

Beschreibung:Zwischenbüchse für ein Spannfutter und Verfahren zu deren Herstellung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Zwischenbüchse zum Einsetzen in die zentrale Aufnahme eines Spannfutters nach dem Oberbegriff von Anspruch 1. Des weiteren betrifft die Erfindung ein Spannfutter mit einem Futterkörper, in dem eine zentrale Aufnahme für den Schaft eines zu spannenden Werkzeugs ausgebildet ist, und einem Kühlmittelzuführkanal, der sich zwischen dem maschinenseitigen Ende des Futterkörpers und der Aufnahme erstreckt, um dem maschinenseitigen Ende eines in die Aufnahme eingeschobenen Werkzeugs ein Kühlmittel zuzuführen, wobei in die Aufnahme eine Zwischenbüchse eingesetzt ist. Schließlich betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung einer Zwischenbüchse.

Spannfutter der vorgenannten Art sind in unterschiedlichen Ausführungsformen bekannt und werden in der Praxis eingesetzt, um einen Werkzeugschaft wie beispielsweise einen Bohrer- oder Fräuserschaft in der Arbeitsspindel einer entsprechenden Werkzeugmaschine zu fixieren. Bei den bekannten Spannfuttern, welche

beispielsweise als Dehnspannfutter oder als Wärmeschrumpffutter ausgebildet sind, ist der Spannweg sehr begrenzt, so daß die Durchmesser der Aufnahme einerseits und des zu spannenden Werkzeugs andererseits aufeinander abgestimmt werden müssen.

Um mit einem Spannfutter auch Werkzeuge zu spannen, die einen wesentlich kleineren Durchmesser als die Spannfutteraufnahme besitzen, werden in der Praxis häufig sogenannte Zwischenbüchsen eingesetzt, welche in die Spannfutteraufnahme eingeschoben werden, um den Spanndurchmesser zu verringern (siehe WO 02 051 571 A1). Diese Zwischenbüchsen besitzen einen zylindrischen Körper mit einer zentralen Spannbohrung, der entlang seines Außenumfangs verteilt mehrere radiale Schlitzte, die sich über die gesamte Länge der Zwischenbüchse erstrecken, aufweist. Die Schlitzte dienen dabei dazu, der Zwischenbüchse die erforderliche Elastizität zur Übertragung der Spannkkräfte zu geben.

Die bekannten Zwischenbüchsen werden in der Regel durch spanende Bearbeitungsgänge hergestellt. So werden die Büchsenkörper üblicherweise zunächst gedreht und anschließend geschliffen und werden die Schlitzte in den Büchsenkörper ebenfalls zerspanend mittels Sägen oder Schleifen eingebracht. Diese Art der Herstellung ist teuer und bringt außerdem aufgrund der Vielzahl von unterschiedlichen Fertigungsgängen lange Durchlaufzeiten mit sich. Dies gilt insbesondere, wenn die Spannbohrungen sehr klein sind, beispielsweise einen Durchmesser von

weniger als 6 mm haben, oder die Anforderungen an die Rundlaufgenauigkeit sehr hoch sind, beispielsweise die Rundlauftoleranzen unterhalb von 0,005 mm liegen sollen.

Ein weiteres Problem kann hinzutreten, wenn die Zwischenbüchsen zum Spannen von Werkzeugen mit einer inneren Kühlmittelzufuhr eingesetzt werden, da in diesem Fall aufwendige Abdichtmaßnahmen ergriffen werden müssen, um zu verhindern, daß das über den Futterkörper zugeführte Kühl- und/oder Schmiermittel in die radialen Schlitze eintritt und an dem Werkzeug vorbei durch die Schlitze strömt und aus dem Futterkörper als Leckage austritt.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Zwischenbüchse der eingangs genannten Art anzugeben, die einfach in der Herstellung ist, eine hohe Fertigungsgenauigkeit insbesondere hinsichtlich der erreichbaren Rundlauftoleranzen ermöglicht und außerdem die Gefahr von Leckagen eines Kühlmittelfluids verringert. Des weiteren soll ein Spannfutter mit einer solchen Zwischenbüchse und ein Verfahren zur Herstellung von dieser angegeben werden.

Gemäß der vorliegenden Erfindung ist diese Aufgabe bei einer Zwischenbüchse der eingangs genannten Art durch die kennzeichnenden Merkmale von Anspruch 1 gelöst.

Erfindungsgemäß werden die Außenkonturen mit den Schlitzen und die zentrale Spannbohrung der

Zwischenbüchse durch einen Erodiervorgang in einer einzigen Maschinenaufspannung hergestellt. Aufgrund dieses Herstellungsverfahrens ist es möglich, die erfindungsgemäßen Zwischenbüchsen automatisch herzustellen. Da die Herstellung in einer Maschinenaufspannung erfolgt, sind außerdem sehr hohe Fertigungsgenauigkeiten realisierbar. Hier bringt der Durchgangsschlitz den Vorteil mit sich, daß die Zwischenbüchse einseitig offen ist, so daß im Betrieb nur kleinste Spannkraftverluste auftreten. Dabei kann der Durchgangsschlitz beim Erodiervorgang zwischen der Bearbeitung der Außen- und der Innenkontur hergestellt werden, so daß auf die Herstellung einer Vorbohrung verzichtet werden kann. Auch können sehr dünnwandige Wandstärken von  $< 1,0$  mm mit sehr hoher Genauigkeit und geringen Bearbeitungskosten hergestellt werden.

Erfindungswesentlich ist weiterhin, daß in dem Fall, daß Werkzeuge mit innerer Kühlmittelzufuhr gespannt werden sollen, auf aufwendige Abdichtungsmaßnahmen zumindest weitgehend verzichtet werden, da die erodierten Schlitzbe bei den Zwischenbüchsen gemäß beiden Aspekten der Erfindung eine so geringe Breite besitzen, daß der Strömungswiderstand in den Schlitzen so groß ist, daß eine Leckage des Kühl- und/oder Schmiermittels durch die Schlitzbe weitgehend ausgeschlossen werden kann. Werden dennoch aus Sicherheitsgründen zusätzliche Abdichtmedien wie beispielsweise plastische Massen verwendet, so verhindert die geringe Breite der Schlitzbe das Herausextrudieren der Abdichtmassen aus den Schlitzen.

Das selbe trifft natürlich auch bei Verwendung fester Stoffe wie z.B. O-Ringschnüren zu, die nun auch Kühlmitteldrücken weit über 100 bar standhalten können. Schließlich bietet die Erfindung den Vorteil, daß sich Schmutz in den schmalen Schlitzten nur schlecht ansammeln kann. Es hat sich als ausreichend erwiesen, wenn die Schlitzbreite  $\leq 0,6$  mm ist. Bevorzugter Massen sollten die (Durchgangs-)Schlitze jedoch eine maximale Breite von 0,35 mm, insbesondere eine maximale Breite von 0,3 mm besitzen.

Hinsichtlich weiterer vorteilhafter Ausgestaltungen der Erfindung wird auf die Unteransprüche sowie die nachfolgende Beschreibung eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beiliegende Zeichnung verwiesen. In der Zeichnung zeigt:

Figur 1 im Längsschnitt eine erste Ausführungsform eines als Wärmeschrumpffutter ausgebildeten Spannfutters gemäß der vorliegenden Erfindung,

Figur 2 das Spannfutter aus Figur 1 in Vorderansicht,

Figur 3 eine Zwischenbüchse des Spannfutters aus Figur 1 in perspektivischer, vergrößerter Darstellung,

Figur 4 die Spannbüchse aus Figur 3 in Vorderansicht,

Figur 5 die Zwischenbüchse im Längsschnitt entlang der Linie A-A in Figur 4,

Figur 6 eine weitere Zwischenbüchse für ein Spannfutter gemäß Figur 1 in perspektivischer, vergrößerter Darstellung,

Figur 7 die Spannbüchse aus Figur 6 in Vorderansicht und

Figur 8 die Zwischenbüchse im Senkschnitt entlang der Linie AB-A in Figur 7.

In den Figuren 1 und 2 ist eine Ausführungsform eines Spannfutters gemäß der vorliegenden Erfindung im Längsschnitt und in Vorderansicht dargestellt. Dieses Spannfutter besitzt einen Futterkörper 1 aus einem formsteifen Material, der an seinem einen Endbereich in an sich bekannter Weise einen Befestigungskonus 2 zur Einspannung an einer drehangetriebenen Arbeitsspindel einer Werkzeugmaschine aufweist. An dem anderen Ende des Futterkörpers 1 ist ein Anschlußschaft 3 mit einer zentralen Aufnahme 4 vorgesehen, in die ein zylindrischer Schaft eines Werkzeugs wie beispielsweise eines Bohrers oder Fräasers eingeschoben werden kann, und zwischen dem Befestigungskonus 2 und dem Anschlußschaft 3 liegt ein Mittelteil 5 vergrößerten Durchmessers.

Das dargestellte Spannfutter ist als Wärmeschrumpffutter ausgebildet. Alternativ ist jedoch auch eine Ausbildung

als Dehnspannfutter möglich, wobei das Spannfutter dann in an sich bekannter Weise im Bereich des Anschlußschaftes 3 einen Dehnspannmechanismus aufweist.

Um mit dem Spannfutter 1 auch Schäfte von Werkzeugen spannen zu können, deren Durchmesser wesentlich kleiner als der Durchmesser der Aufnahme 4 ist, ist in die Aufnahme 4 eine Zwischenbüchse 6 eingesetzt. Diese Zwischenbüchse 6 besitzt einen zylindrischen Körper 6a, dessen Außendurchmesser dem Durchmesser der Aufnahme 4 entspricht und der eine als Durchgangsbohrung ausgebildete Spannbohrung 7 mit einem Durchmesser aufweist, welcher etwa dem Durchmesser der zu spannenden Werkzeuge entspricht und unter 6 mm liegen kann. Wie insbesondere in den Figuren 3 bis 5 gut zu erkennen ist, weist die Zwischenbüchse 6 entlang ihres Außenumfangs verteilt radiale Schlitzte 8 auf, die über die gesamte Länge der Zwischenbüchse 6 verlaufen und sich vom Außenumfang der Zwischenbüchse 6 in Richtung der Spannbohrung 7 erstrecken, wobei zwischen den Schlitzten 8 und der Spannbohrung 7 nur noch sehr schmale Materialstege verbleiben.

Zur axialen Positionierung der Zwischenbüchse 6 bzw. eines in diese Zwischenbüchse 6 eingeschobenen Werkzeugs ist in der Aufnahme 4 ein Axialanschlagelement vorgesehen, das im Futterkörper 1 axial verstellbar gehalten ist. Konkret ist das axiale Anslagelement in der dargestellten Ausführungsform als Voreinstellschraube 9 ausgebildet, die in eine sich an die Aufnahme 4

anschließende axiale Durchgangsbohrung 10 des Futterkörpers 1 eingeschraubt ist, wozu sie im Bereich ihres Schafts mit einem Außengewindeabschnitt 9a versehen ist. Des weiteren weist die Voreinstellschraube 9 eine Durchgangsbohrung 9b auf. Diese ist an ihrem aufnahmeseitigen Endbereich in Form eines Innensechskants 9c ausgebildet, so daß die Voreinstellschraube 9 durch einen Innensechskantschlüssel verdreht und auf diese Weise axial verstellt werden kann.

Bei den zu spannenden Werkzeugen handelt es sich in der Regel um Werkzeuge mit einer inneren Kühlmittelzufuhr, welche eine zentrale Durchgangsbohrung aufweisen, die sich vom aufnahmeseitigen Ende bis zur Schneide des Werkzeugs erstreckt, um der Werkzeugschneide ein Kühl- und/oder Schmiermittel zuzuführen. Dieses Kühl- und/oder Schmiermittel, das beispielsweise ein Luft/Öl-Gemisch in Form eines Ölnebels sein kann, wird dem maschinenseitigen Ende des Werkzeugs über einen in dem Futterkörper 1 ausgebildeten Kühlmittelkanal zugeführt, welcher im wesentlichen von einem Kühlmittelzuführrohr 11, das sich zwischen einem Übergabeelement der Arbeitsspindel und der Voreinstellschraube 9 erstreckt, und der Durchgangsbohrung 9b der Voreinstellschraube 9 gebildet wird.

Um zu verhindern, daß das zugeführte Kühl- und/oder Schmiermittel an einem in die Spannbohrung 7 der Zwischenbüchse 6 eingesetzten Werkzeug vorbei über die radialen Schlitze 8 der Zwischenbüchse 6 strömen und als

Leckage aus dem Spannfutter austreten kann, ist die Breite der Schlitze 8 so klein dimensioniert, daß ein Eintreten des Kühl- und/oder Schmiermittels in die Schlitze 8 zumindest im wesentlichen verhindert wird, da der Strömungswiderstand in den Schlitzen 8 für das Kühlmittel zu groß ist. Damit kann auf weitere Abdichtmedien in den Schlitzen zum Teil ganz verzichtet werden kann. Werden Dichtmedien wie z.B. plastische Massen verwendet, so verhindert die geringe Breite der Schlitze 8 das Herausextrudieren dieser Dichtmassen. Das gleiche trifft natürlich auch bei der Verwendung fester Stoffe wie z.B. O-Ringschnüre zu, die nun auch Kühlmitteldrücken weit über 100 bar standhalten können.

Die Schlitze 8, die eine maximale Breite von 0,6 mm und insbesondere eine maximale Breite von 0,35 mm besitzen, werden in einem Drahterodierverfahren hergestellt. Konkret ist gemäß der vorliegenden Erfindung vorgesehen, daß die gesamte Zwischenbüchse 6 aus einem Rohling in einem Erodiervorgang hergestellt wird. Wie insbesondere in der Figur 6 schematisch dargestellt ist, wird dabei zunächst die Außenkontur der Zwischenbüchse 6 mit den Schlitzen 8 hergestellt und anschließend der Erodierdraht unter Bildung eines radialen Durchgangsschlitzes 12 in der Wandung der Zwischenbüchse 6 radial nach innen geführt, um die Innenkontur herzustellen. Diese Herstellung der Zwischenbüchse 6 mittels eines Erodiervorgangs in einer Maschinenaufspannung ermöglicht es, sehr hohe Fertigungsgenauigkeiten zu erreichen, wodurch insbesondere Rundlaufprobleme vermieden werden

können. Da die Zwischenbüchse 6 durchgeschlitzt wird, wird auch die Verwendung einer Startbohrung überflüssig. Dies ist insbesondere bei Spanndurchmessern unter 0,5 mm wichtig, da die Herstellungskosten damit weiter sinken.

Ansprüche:Zwischenbüchse für ein Spannfutter und Verfahren zu deren Herstellung

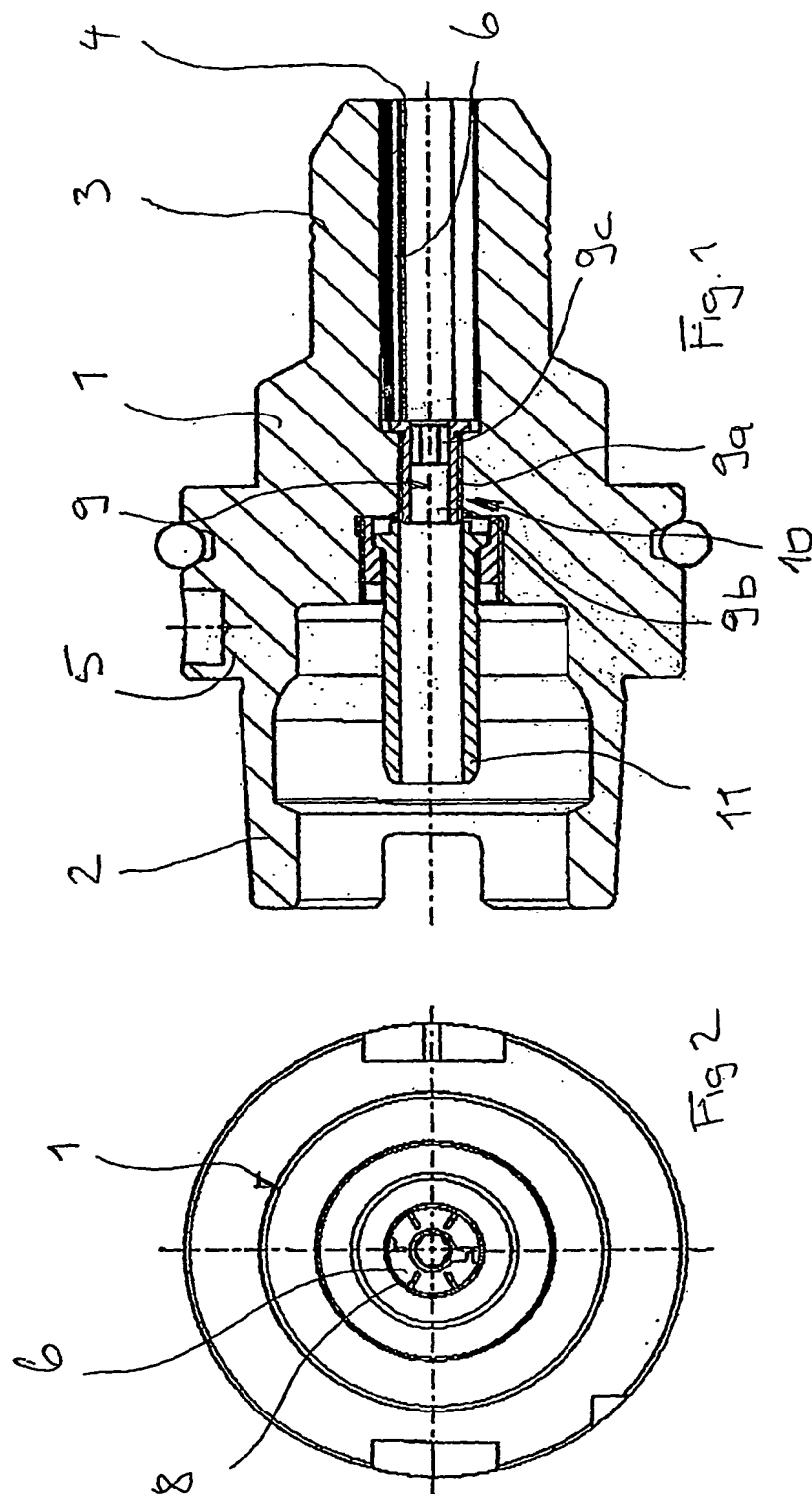
1. Zwischenbüchse zum Einsetzen in die zentrale Aufnahme (4) eines Spannfutters mit einem zylindrischen Körper (6a), der eine zentrale, als Durchgangsbohrung ausgebildete Spannbohrung (7) aufweist, wobei der Körper (6a) entlang seines Außenumfangs verteilt mehrere radiale Schlitze (8), die sich über die gesamte axiale Länge der Zwischenbüchse (6) erstrecken, aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Schlitze (8) eine maximale Breite von 0,6 mm besitzen und die Außenkontur, die Schlitze (8) und die Spannbohrung (7) der Zwischenbüchse (6) erodiert sind und daß der Körper (6a) über seine gesamte Länge einen sich von seinem Außenumfang zum Innenumfang erstreckenden Durchgangsschlitz (12) mit einer maximalen Breite von 0,6 mm aufweist.
2. Zwischenbüchse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schlitze (8) eine maximale

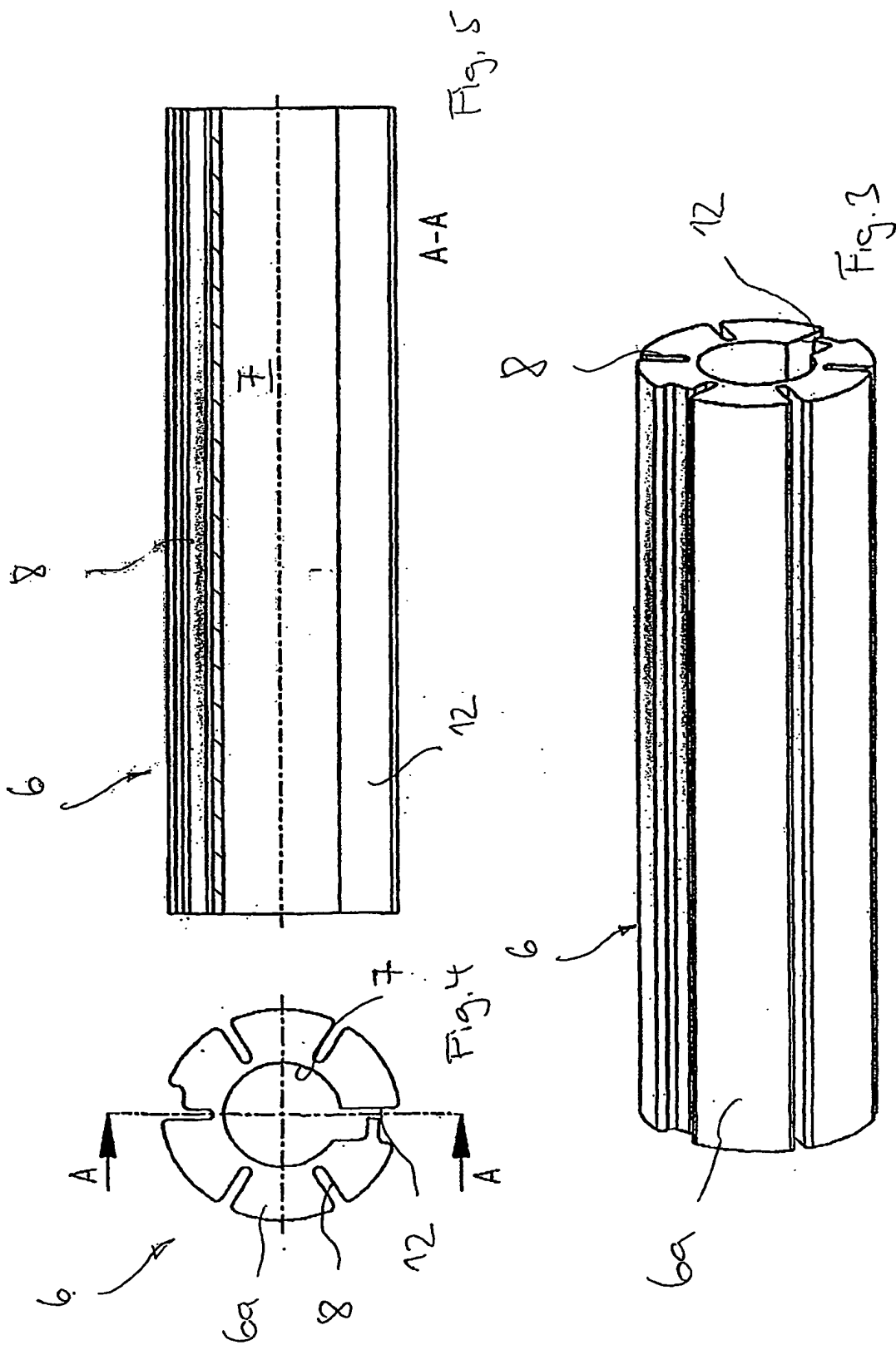
Breite von 0,35 mm, insbesondere eine maximale Breite von 0,5 mm besitzen.

3. Zwischenbüchse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchgangsschlitz (12) eine maximale Breite 0,35 mm insbesondere eine maximale Breite von 0,3 mm besitzt.
4. Spannfutter mit einem Futterkörper (1), in dem eine zentrale Aufnahme (4) für den Schaft eines zu spannenden Werkzeugs ausgebildet ist, und einem Kühlmittelzuführkanal, der sich zwischen dem maschinenseitigen Ende des Futterkörpers (1) und der Aufnahme (4) erstreckt, um dem maschinenseitigen Ende eines in die Aufnahme (4) eingeschobenen Werkzeugs ein Kühlmittel zuzuführen, wobei in die Aufnahme (4) eine Zwischenbüchse (6) eingesetzt ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenbüchse (6) nach einem der Ansprüche 1 bis 3 ausgebildet ist.
5. Spannfutter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß in die Schlitz (8) ein Dichtungsmaterial eingesetzt ist.
6. Verfahren zur Herstellung einer Zwischenbüchse (6) zum Einsetzen in die Aufnahme (4) eines Spannfutters mit einem zylindrischen Körper (6a), der eine zentrale, als Durchgangsbohrung ausgebildete Spannbohrung (7) aufweist, wobei entlang des Außenumfangs des zylindrischen Körpers (6a) verteilt

mehrere radiale Schlitze, die sich über die gesamte axiale Länge der Zwischenbüchse (6) erstrecken, vorgesehen sind, dadurch gekennzeichnet, daß der Körper (6a) über seine gesamte Länge einen sich von seinem Außenumfang zum Innenumfang erstreckenden Durchgangsschlitz (12) aufweist, wobei die Außenkontur, die zentrale Spannbohrung (7) sowie die Schlitze (8) und/oder der Durchgangsschlitz (12) mit einer maximalen Breite von 0,6 mm durch einen Erodiervorgang in einer einzigen Maschinenaufspannung hergestellt werden.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Schlitze (8) mit einer maximalen Breite von 0,3 mm hergestellt werden.





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/012549

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B23B31/02 B23B31/30 B23B31/117 B23Q11/10 B23H9/00  
B23Q1/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B23B B23Q B23H F16D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| A          | WO 02/051571 A (HAIMER FRANZ ;FRANZ HAIMER MASCHB KG (DE)) 4 July 2002 (2002-07-04)<br>page 10, line 24 - line 27<br>page 18, line 17 - page 21, line 30<br>page 23, line 16 - line 26<br>figures 9-12 | 1,6                   |
| A          | US 5 028 178 A (RONEN MORDECHAI)<br>2 July 1991 (1991-07-02)<br>column 2, line 57 - line 66<br>column 3, line 5 - line 9<br>figures  | 5                     |
| A          | US 6 260 858 B1 (DELUCIA VICTOR)<br>17 July 2001 (2001-07-17)<br>column 3, line 17 - line 21   | 1                     |
| -/-        |  |                       |

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 February 2005

Date of mailing of the international search report

09/03/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Breare, D

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/012549

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| A          | EP 0 972 603 A (NGK INSULATORS LTD)<br>19 January 2000 (2000-01-19)<br>paragraph '0007!<br>paragraph '0054!<br>figures 11,12<br>-----   | 6                     |
| A          | US 6 479 782 B1 (BLACKBURN JOHN P)<br>12 November 2002 (2002-11-12)<br>column 2, line 57 - column 3, line 7<br>column 4, line 42 - line 65<br>figures 2-4<br>-----                        | 6                     |
| A          | US 4 657 454 A (MIGITA SHUITI ET AL)<br>14 April 1987 (1987-04-14)<br>column 6, line 31 - line 32<br>-----  | 1                     |
| A          | US 5 329 841 A (SAUER AXEL ET AL)<br>19 July 1994 (1994-07-19)<br>column 1, line 45 - line 50<br>column 4, line 18 - line 24<br>column 6, line 46 - column 7, line 20<br>figures<br>----- | 6                     |
| A          | EP 1 084 782 A (EMUGE WERK RICHARD<br>GLIMPEL) 21 March 2001 (2001-03-21)<br>column 4, line 44 - line 46<br>figure 1<br>-----   | 1                     |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/012549

| Patent document<br>cited in search report |    | Publication<br>date | Patent family<br>member(s)  | Publication<br>date  |
|---|----|---------------------|---|--|
| WO 02051571                               | A  | 04-07-2002          | DE 10065383 A1<br>WO 02051571 A1<br>EP 1345721 A1<br>US 2004052598 A1   | 04-07-2002<br>04-07-2002<br>24-09-2003<br>18-03-2004   |
| US 5028178                                | A  | 02-07-1991          | IL 85515 A<br>AT 396663 B<br>AT 35789 A<br>AU 634956 B2<br>AU 2992789 A<br>BE 1002833 A3<br>BR 8900735 A<br>CA 1314389 C<br>CH 678290 A5<br>DE 3904549 A1<br>DK 76289 A<br>ES 2012650 A6<br>FR 2627412 A1<br>GB 2216045 A , B<br>IT 1231852 B<br>JP 1289609 A<br>JP 1982924 C<br>JP 7010444 B<br>SE 502050 C2<br>SE 8900560 A<br>SG 96492 G | 01-12-1992<br>25-11-1993<br>15-03-1993<br>11-03-1993<br>24-08-1989<br>25-06-1991<br>17-10-1989<br>16-03-1993<br>30-08-1991<br>31-08-1989<br>20-08-1989<br>01-04-1990<br>25-08-1989<br>04-10-1989<br>14-01-1992<br>21-11-1989<br>25-10-1995<br>08-02-1995<br>24-07-1995<br>20-08-1989<br>04-12-1992 |
| US 6260858                                | B1 | 17-07-2001          | NONE  |  |
| EP 0972603                                | A  | 19-01-2000          | JP 3478730 B2<br>JP 2000033521 A<br>DE 69912690 D1<br>DE 69912690 T2<br>EP 0972603 A2<br>US 6320150 B1  | 15-12-2003<br>02-02-2000<br>18-12-2003<br>23-09-2004<br>19-01-2000<br>20-11-2001   |
| US 6479782                                | B1 | 12-11-2002          | NONE  |  |
| US 4657454                                | A  | 14-04-1987          | JP 3009924 Y2<br>JP 61191801 U<br>DE 3600994 A1<br>JP 3029051 Y2<br>JP 62046509 U<br>KR 9310779 B1  | 12-03-1991<br>29-11-1986<br>27-11-1986<br>21-06-1991<br>20-03-1987<br>11-11-1993   |
| US 5329841                                | A  | 19-07-1994          | DE 4108272 A1<br>DE 59201215 D1<br>EP 0508132 A1<br>ES 2067261 T3   | 24-09-1992<br>02-03-1995<br>14-10-1992<br>16-03-1995   |
| EP 1084782                                | A  | 21-03-2001          | DE 19944440 A1<br>EP 1084782 A1   | 05-04-2001<br>21-03-2001   |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/012549

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B23B31/02 B23B31/30 B23B31/117 B23Q11/10 B23H9/00  
B23Q1/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B23B B23Q B23H F16D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile  | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|--------------------|
| A          | WO 02/051571 A (HAIMER FRANZ ;FRANZ HAIMER MASCHB KG (DE)) 4. Juli 2002 (2002-07-04)<br>Seite 10, Zeile 24 - Zeile 27<br>Seite 18, Zeile 17 - Seite 21, Zeile 30<br>Seite 23, Zeile 16 - Zeile 26<br>Abbildungen 9-12 | 1,6                |
| A          | US 5 028 178 A (RONEN MORDECHAI)<br>2. Juli 1991 (1991-07-02)<br>Spalte 2, Zeile 57 - Zeile 66<br>Spalte 3, Zeile 5 - Zeile 9<br>Abbildungen  | 5                  |
| A          | US 6 260 858 B1 (DELUCIA VICTOR)<br>17. Juli 2001 (2001-07-17)<br>Spalte 3, Zeile 17 - Zeile 21   | 1                  |

-/--



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

28. Februar 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

09/03/2005

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax. (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Breare, D

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/012549

| C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN |  |                    |
|--|--|--------------------|
| Kategorie*   | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile   | Betr. Anspruch Nr. |
| A  | EP 0 972 603 A (NGK INSULATORS LTD)<br>19. Januar 2000 (2000-01-19)<br>Absatz '0007!<br>Absatz '0054!<br>Abbildungen 11,12<br>-----  | 6                  |
| A  | US 6 479 782 B1 (BLACKBURN JOHN P)<br>12. November 2002 (2002-11-12)<br>Spalte 2, Zeile 57 - Spalte 3, Zeile 7<br>Spalte 4, Zeile 42 - Zeile 65<br>Abbildungen 2-4<br>-----                          | 6                  |
| A  | US 4 657 454 A (MIGITA SHUITI ET AL)<br>14. April 1987 (1987-04-14)<br>Spalte 6, Zeile 31 - Zeile 32<br>-----  | 1                  |
| A  | US 5 329 841 A (SAUER AXEL ET AL)<br>19. Juli 1994 (1994-07-19)<br>Spalte 1, Zeile 45 - Zeile 50<br>Spalte 4, Zeile 18 - Zeile 24<br>Spalte 6, Zeile 46 - Spalte 7, Zeile 20<br>Abbildungen<br>----- | 6                  |
| A  | EP 1 084 782 A (EMUGE WERK RICHARD GLIMPEL)<br>21. März 2001 (2001-03-21)<br>Spalte 4, Zeile 44 - Zeile 46<br>Abbildung 1<br>-----   | 1                  |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/012549

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument |    | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|--|----|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| WO 02051571  | A  | 04-07-2002                    | DE 10065383 A1                    | 04-07-2002                    |
|  |    |                               | WO 02051571 A1                    | 04-07-2002                    |
|  |    |                               | EP 1345721 A1                     | 24-09-2003                    |
|  |    |                               | US 2004052598 A1                  | 18-03-2004                    |
| US 5028178   | A  | 02-07-1991                    | IL 85515 A                        | 01-12-1992                    |
|  |    |                               | AT 396663 B                       | 25-11-1993                    |
|  |    |                               | AT 35789 A                        | 15-03-1993                    |
|  |    |                               | AU 634956 B2                      | 11-03-1993                    |
|  |    |                               | AU 2992789 A                      | 24-08-1989                    |
|  |    |                               | BE 1002833 A3                     | 25-06-1991                    |
|  |    |                               | BR 8900735 A                      | 17-10-1989                    |
|  |    |                               | CA 1314389 C                      | 16-03-1993                    |
|  |    |                               | CH 678290 A5                      | 30-08-1991                    |
|  |    |                               | DE 3904549 A1                     | 31-08-1989                    |
|  |    |                               | DK 76289 A                        | 20-08-1989                    |
|  |    |                               | ES 2012650 A6                     | 01-04-1990                    |
|  |    |                               | FR 2627412 A1                     | 25-08-1989                    |
|  |    |                               | GB 2216045 A , B                  | 04-10-1989                    |
|  |    |                               | IT 1231852 B                      | 14-01-1992                    |
|  |    |                               | JP 1289609 A                      | 21-11-1989                    |
|  |    |                               | JP 1982924 C                      | 25-10-1995                    |
|  |    |                               | JP 7010444 B                      | 08-02-1995                    |
|  |    |                               | SE 502050 C2                      | 24-07-1995                    |
|  |    |                               | SE 8900560 A                      | 20-08-1989                    |
|  |    |                               | SG 96492 G                        | 04-12-1992                    |
| US 6260858   | B1 | 17-07-2001                    | KEINE                             |                               |
| EP 0972603   | A  | 19-01-2000                    | JP 3478730 B2                     | 15-12-2003                    |
|  |    |                               | JP 2000033521 A                   | 02-02-2000                    |
|  |    |                               | DE 69912690 D1                    | 18-12-2003                    |
|  |    |                               | DE 69912690 T2                    | 23-09-2004                    |
|  |    |                               | EP 0972603 A2                     | 19-01-2000                    |
|  |    |                               | US 6320150 B1                     | 20-11-2001                    |
| US 6479782   | B1 | 12-11-2002                    | KEINE                             |                               |
| US 4657454   | A  | 14-04-1987                    | JP 3009924 Y2                     | 12-03-1991                    |
|  |    |                               | JP 61191801 U                     | 29-11-1986                    |
|  |    |                               | DE 3600994 A1                     | 27-11-1986                    |
|  |    |                               | JP 3029051 Y2                     | 21-06-1991                    |
|  |    |                               | JP 62046509 U                     | 20-03-1987                    |
|  |    |                               | KR 9310779 B1                     | 11-11-1993                    |
| US 5329841   | A  | 19-07-1994                    | DE 4108272 A1                     | 24-09-1992                    |
|  |    |                               | DE 59201215 D1                    | 02-03-1995                    |
|  |    |                               | EP 0508132 A1                     | 14-10-1992                    |
|  |    |                               | ES 2067261 T3                     | 16-03-1995                    |
| EP 1084782   | A  | 21-03-2001                    | DE 19944440 A1                    | 05-04-2001                    |
|  |    |                               | EP 1084782 A1                     | 21-03-2001                    |